

**Composite material is flexible, durable and heat-, fire- and acid-resistant**

Patent Number: DE4410413  
Publication date: 1995-09-28  
Inventor(s): MERZ GUENTHER (DE)  
Applicant(s): KOREMA GMBH & CO KG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4410413  
Application Number: DE19944410413 19940325  
Priority Number(s): DE19944410413 19940325  
IPC Classification: F16L51/02; B32B7/04; B32B25/08; B32B27/12; B32B31/06; B32B25/20  
EC Classification: B32B7/04, F16L51/00  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The material has a reinforcing substrate and a barrier layer, which is pref. a PTFE-layer or a FEP (fluorinated ethene propene)-layer. The two are bonded together by a silicone rubber elastic interlayer. The rubber is chemically cross-linked with the fluoro-polymer. The silicon rubber is less than 250  $\mu$  m thick; the fluoro-polymer barrier layer is only 25  $\mu$  m thick. Reinforcement is provided by a heat resistant woven or knitted fabric; it may resist high temperature or fire, as well as acids, and be made of mineral fibres. An expansion compensator constructed as described above, is also claimed.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 44 10 413 A 1

21 Aktenzeichen: P 44 10 413.8  
22 Anmeldetag: 25. 3. 94  
43 Offenlegungstag: 28. 9. 95

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 16 L 51/02  
B 32 B 7/04  
B 32 B 25/08  
B 32 B 27/12  
// B32B 31/06,25/20

DE 44 10 413 A 1

71 Anmelder:  
Korema GmbH & Co. KG, 64331 Weiterstadt, DE  
74 Vertreter:  
Schwan, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81739 München

72 Erfinder:  
Merz, Günther, Dipl.-Volksw., 63263 Neu-Isenburg,  
DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- 54 Verbundwerkstoff für Weichstoffkompensatoren und aus einem solchen Verbundwerkstoff hergestellter Weichstoffkompensator
- 57 Verbundwerkstoff für Weichstoffkompensatoren mit einem Festigkeitsträger und einer Sperrschicht. Als Sperrschicht ist dabei eine PTFE- oder FEP-Folie vorgesehen. Die Folie ist an den Festigkeitsträgern über eine elastische SI-Zwischenschicht angebunden. Die SI-Zwischenschicht und die PTFE- oder FEP-Sperrschicht sind untereinander chemisch vernetzt.

DE 44 10 413 A 1

Die Erfindung betrifft einen Verbundwerkstoff für Weichstoffkompensatoren sowie einen Weichstoffkompensator, der aus einem solchen Verbundwerkstoff hergestellt ist.

Weichstoffkompensatoren werden in der Praxis immer höheren Belastungen ausgesetzt. Beispielsweise werden bei der Rauchgasentschwefelung Säuren und Feuchtigkeit frei, die nicht in die Atmosphäre dringen dürfen. Das setzt den Einsatz von Werkstoffen voraus, die einerseits eine geringe Gasdurchlässigkeit (Permeation) besitzen, andererseits sehr diffusionsfest sind. Diese Anforderungen werden weitestgehend von Beschichtungen aus Fluorelastomeren auf der Basis von Vinylidenfluorid-Hexafluorpropylen-Copolymerisaten (Handelsbezeichnung Viton<sup>®</sup>) erfüllt.

Als Festigkeitsträger für Elastomer-(Weichstoff-)Kompensatoren werden Gewebe und Gewirke auf der Basis von Mineralfasern (z. B. Glasfasern) und Aramidfasern (z. B. Kevlar<sup>®</sup>) eingesetzt.

So sind Verbundwerkstoffe für Weichstoffkompensatoren bekannt (DE 38 20 922 A1), bei denen zu Folien gewalzte Fluorkautschukmassen, insbesondere Massen aus Kautschuken der CFM- oder FCM-Typen (unter dem Handelsnamen Viton<sup>®</sup> und Fluorel<sup>®</sup> auf dem Markt) auf ein Gittergewebe aus Stahldraht, Aramidfaser oder künstlicher Mineralfaser aufvulkanisiert sind. Eine dauerhafte Verbindung zwischen solchen Fluorkautschukmassen und dem Festigkeitsträger ist jedoch nur über einen mechanischen Durchgriff zu erreichen. Dies bedeutet, daß der Festigkeitsträger so gewählt werden muß, daß das Elastomer in nicht vernetztem Zustand in die Faser oder in die Öffnungen der Webware eindringen kann. Nach der Vulkanisation wird die Elastomermasse verfestigt, und sie soll sich weder bei mechanischer noch bei thermischer und chemischer Beaufschlagung am Fertigprodukt von dem Festigkeitsträger trennen. Da Aramidfasern ebenso wie Fasern aus A-Glas und B-Glas und Stahlgewebe nur mit glatter Oberfläche herzustellen sind, müssen die Fasern lose gewebt werden, um als Flächengebilde ein sogenanntes Gitter zu erhalten. Stapelfasern aus C-Glas haben eine raue Oberfläche, in welche die Elastomermasse eindringen kann, so daß bei solchen Fasern auf die Gitter-Webart verzichtet werden kann.

Unabhängig von dem im Einzelfall benutzten Festigkeitsträger sind jedoch Fluorelastomere auf der Basis von Vinylfluorid-Hexafluorpropylen-Copolymerisaten schwierig zu verarbeiten und zu bearbeiten. Außerdem haben diese Stoffe nur eine relativ geringe Elastizität und Kältebeständigkeit, so daß es insbesondere im Falle von dynamischer Beaufschlagung bei daraus gefertigten Kompensatoren leicht zu Materialrissen und damit zu erhöhter Permeation und gegebenenfalls zum Ausfall des gesamten Systems kommen kann. Aus diesem Grund hat man auch bereits zusätzlich Kunststoff-Folien aus Polytetrafluorethylen (PTFE) in den Kompensator als schwimmendes Bauteil einkonfektioniert. Wegen des Fehlens einer eindeutigen Fixierung der Folie an dem Festigkeitsträger kann jedoch die Dichtwirkung vor allem im Befestigungsbereich (Flanschbereich) des Kompensators zu wünschen übrig lassen.

Auf dem Markt ist ferner ein Werkstoff, bei dem eine PTFE-Folie auf ein technisches Gewebe, insbesondere Glasgewebe, durch Druck und Wärme aufkaschiert ist. Ein solcher Werkstoff ist jedoch unerwünscht steif, und er läßt sich nicht wie normales, ggf. beschichtetes Gewe-

be ohne Kaschierung verarbeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Verbundwerkstoff für Weichstoffkompensatoren zu schaffen, der sich unter Beibehaltung der gewünschten Eigenschaften bekannter Kompensatorwerkstoffe, wie chemischer und thermischer Beständigkeit, durch verbesserte Diffusionsfestigkeit auch bei dynamischer Beaufschlagung, durch besonders hohe Flexibilität und gute Verarbeitbarkeit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Verbundwerkstoff für Weichstoffkompensatoren mit einem Festigkeitsträger und einer Sperrschicht gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Sperrschicht eine PTFE- oder FEP-Folie ist, die an den Festigkeitsträger über eine SI-Zwischenschicht unter Bildung eines festen Verbundes elastisch angebunden ist. Die SI-Zwischenschicht und die PTFE- oder FEP-Sperrschicht sind untereinander chemisch vernetzt.

Die Zwischenschicht aus Silikon ist auf der ganzen Fläche festhaftend zum Festigkeitsträger und zur Sperrschicht. Sie bildet einen hochflexiblen Teil des Verbundaufbaus sowohl in Hitze als auch in Kälte. Das Gesamtgebilde bleibt biegsam, und es ist vergleichsweise einfach zu bearbeiten und zu verarbeiten. Dabei ist die Folie aus Polytetrafluorethylen (PTFE) oder Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Copolymer (FEP) in hervorragender Weise geeignet, die Aufgaben der zuvor verwendeten Fluorkautschukbeschichtung (insbesondere Viton<sup>®</sup>) zu übernehmen, hat aber den zusätzlichen Vorteil erhöhter Elastizität, verbesserter Kältebeständigkeit und einer besonders hohen Permeationsfestigkeit bei statischer wie bei dynamischer Beaufschlagung. Daher sind, anders als bei Anwendung der bekannten Fluorkautschukbeschichtung, Rißbildungen auch im Langzeiteinsatz nicht zu befürchten.

Mit der Erfindung wird deshalb bevorzugt ein definierter Abstand zwischen Festigkeitsträger und Sperrschicht von  $< 250 \mu\text{m}$  ( $= 0,25 \text{ mm}$ ) zugrundegelegt. Dabei darf die Sperrschicht eine Dicke von  $25 \mu\text{m}$  ( $= 0,025 \text{ mm}$ ) nicht überschreiten. Die Silikon-Zwischenschicht hat eine Stärke von max.  $250 \mu\text{m}$  ( $= 0,25 \text{ mm}$ ).

Der Festigkeitsträger besteht vorzugsweise aus einem hitzebeständigen Gewebe oder Gewirke. Dabei braucht der Festigkeitsträger nicht wie bei bekannten Verbundwerkstoffen mit aufvulkanisierter Fluorkautschukmasse eine Gitter-Webart aufzuweisen und/oder aus Stapelfasern mit rauher Oberfläche hergestellt zu sein. Vielmehr können in kostengünstiger Weise marktgängige Gewebe und Gewirke aus Polyester, Aramid, Glas oder dergleichen eingesetzt werden. Besonders zweckmäßig ist ein Festigkeitsträger aus einem hochhitze- und flammfesten sowie säurebeständigen Mineralfasergewebe.

Die Erfindung hat ferner einen Weichstoffkompensator zum Gegenstand, der aus einem Verbundwerkstoff der vorstehend erläuterten Art hergestellt ist.

Die beiliegende Figur zeigt schematisch einen Schnitt durch einen Verbundwerkstoff der erfindungsgemäßen Art. Dabei ist mit 1 eine bis zu  $25 \mu\text{m}$  dicke PTFE- oder FEP-Folie bezeichnet, die unter anderem auch als lebensmittelbeständige Sperr- und Schutzschicht wirkt. Die Folie 1 ist über eine darunterliegende Zwischenschicht 2 aus hochhitzebeständigem Silikon mit einem Festigkeitsträger 3 festhaftend aber elastisch verbunden. Die Zwischenschicht 2, die mit der Folie 1 chemisch vernetzt (vulkanisiert) ist, hat eine Dicke von weniger als  $25 \mu\text{m}$ . Der Festigkeitsträger 3 besteht aus einem hitzebeständigen Gewebe oder Gewirke, beispielsweise

einem hochhitze- und flammfesten sowie säurebeständigen Mineralfasergewebe.

Die Schichten 2 und 3 sorgen für einen Hitze- und Flammenschutz für die Folie 1. Dabei kann der Festigkeitsträger 3, je nach Einbau, an der Außenseite oder der Innenseite des Kompensators liegen.

Die festhaftende aber flexible Anbindung der Folie 1 sorgt für einen gleichbleibenden Kompensatordurchmesser. Damit ist eine exakte Durchlaufmenge der flüssigen oder gasförmigen Medien durch den Kompensator unter Beibehaltung der Gewebe- oder Gewirke-Flexibilität gewährleistet.

#### Patentansprüche

1. Verbundwerkstoff für Weichstoffkompensatoren mit einem Festigkeitsträger und einer Sperrschicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sperrschicht eine PTFE- oder FEP-Folie ist, die an den Festigkeitsträger über eine elastische SI-Zwischenschicht angebunden ist, wobei die SI-Zwischenschicht und die PTFE- oder FEP-Sperrschicht untereinander chemisch vernetzt sind.
2. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die SI-Zwischenschicht eine Dicke von weniger als 250 µm aufweist.
3. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die PTFE- oder FEP-Sperrschicht eine Dicke bis 25 µm hat.
4. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Festigkeitsträger aus einem hitzebeständigen Gewebe oder Gewirke besteht.
5. Verbundwerkstoff nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Festigkeitsträger eine hochhitze- oder flammfestes sowie säurebeständiges Mineralfasergewebe vorgesehen ist.
6. Weichstoffkompensator aus einem Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

